



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa m
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



in sumber:

runan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

**ANALISIS KEANDALAN INSTRUMENTASI PADA *COOLING*
WATER SYSTEM (CWS) PLTG UNIT 1 DAN FUEL OIL
SUPPLY (FOS) PLTG UNIT 3 MENGGUNAKAN
METODE FAILURE MODE AND EFFECT
*ANALYSIS (FMEA)***

(Studi Kasus PT. PLN PLTD/G Teluk Lembu Pekanbaru)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi

Oleh :

WAWAN HARTONO

11155103192

UIN SUSKA RIAU

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
 PEKANBARU
 2016**



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISIS KEANDALAN INSTRUMENTASI PADA *COOLING WATER SYSTEM (CWS)* PLTG UNIT 1 DAN *FUEL OIL SUPPLY (FOS)* PLTG UNIT 3 MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*

(Studi Kasus PT. PLN PLTD/G Teluk Lembu Pekanbaru)

WAWAN HARTONO
11155103192

Tanggal Sidang : 22 Desember 2015

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan. Dalam dunia energi listrik, keandalan sistem untuk mencapai hasil energi listrik yang maksimal sangat penting. *Cooling Water System* adalah sistem pendingin yang digunakan pada turbin gas. Dan yang digunakan adalah air. Air dipakai untuk mendinginkan berbagai komponen pada *bearing* atau poros turbin dan *Fuel Oil Supply* merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar solar atau *High Speed Diesel (HSD)*. Pada *Cooling Water System* dan *Fuel Oil Supply* sering terjadi kegagalan. Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* merupakan suatu bentuk analisa kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi mode-mode kegagalan dari suatu penyebab kegagalan, serta dampak kegagalan yang ditimbulkan oleh setiap komponen terhadap suatu sistem. Data yang digunakan adalah data kegagalan dan kerusakan tahun 2014. Dari hasil analisis yang diperoleh bahwa instrumentasi pada *Cooling Water System* dan *Fuel Oil Supply* Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Unit 1 dan Unit 3 adalah andal. Ini sesuai dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* bahwa instrumentasi dikatakan andal apabila nilai *Risk Priority Number (RPN)* kecil dari 200 atau bisa dikatakan tidak lebih dari 200.

Kata kunci : *Cooling Water System (CWS)*, *Fuel Oil Supply (FOS)*, *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*, *High Speed Diesel (HSD)*, *Risk Priority Number (RPN)*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**RELIABILITY ANALYSIS INSTRUMENTATION IN COOLING
WATER SYSTEM (CWS) PLTG UNIT 1 AND FUEL OIL
SUPPLY (FOS) PLTG UNIT 3 USING METHOD
FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)**

(Case Study PT. PLN PLTD/G Teluk Lembu Pekanbaru)

WAWAN HARTONO
11155103192

Date of Final Exam : 22 December 2015

*Department Of Electrical Engineering
Faculty of science and technology
State Islamic University Of Syarif Kasim Sultan Riau
Soebrantas street No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Electrical energy is a very important need for life. In the world of electric energy, the reability of the system to achieve maximum electrical energy which is very important. Cooling Water System is a cooling system which is used in gas turbines. And used and water. Water is used to cool various components of the turbine shaft and the bearing or fuel oil supply is a system that serves to supply diesel fuel or High Speed Diesel (HSD). In the Cooling Water System and Fuel Oil Supply frequent failure. Methods failure mode and effect analysis (FMEA) is a form of qualitative analysis which aims to identify the methods of failure of a cause of the failure, and the impact caused by the failure of any component and a system . The data used is data failures and damage in 2014. From the results obtained analysa that instrumentations on the Water Cooling System and Fuel Oil Supply gas power supply (PLTG) unit 1 and unit 3 reliably. This is accordane with the method of failure mode and effect analysis (FMEA) that the instrumentation is said to be reliable if the value of the Risk Priority Number (RPN) less than 200 or can be not more than 200.

Key word : *Cooling Water System (CWS), Fuel Oil Supply (FOS), Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), High Speed Diesel (HSD), Risk Priority Number (RPN).*



KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur selalu tercurah kehadirat Allah Swt atas limpahan Rahmat, Nikmat, Ilmu, dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat mengerjakan dan akhirnya menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisis Keandalan Instrumentasi Pada Cooling Water System PLTG Unit 1 Dan Fuel Oil Supply PLTG Unit 3 Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Studi Kasus PT. PLN PLTD/G Teluk Lembu Pekanbaru”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu'Alaihi Wassalam* yang merupakan suri tauladan bagi kita semua, semoga kita semua termasuk dalam umatnya yang kelak mendapat syafa'at dari beliau.

Banyak sekali yang telah penulis peroleh berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro. Penulis berharap Tugas Akhir ini nantinya dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada pihak-pihak yang terkait berikut:

1. Bapak Prof. Dr. H. Munzir Hitami, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Alex Wenda, ST, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Teristimewa untuk Ayah dan Ibu tercinta, atas keringat dan perjuangan dalam membesarkan juga memberi bekal pendidikan, kemudian kepada seluruh keluarga yang tidak pernah lelah berdoa serta memberikan motivasi.
5. Terimakasih untuk kakak saya, Kirno, Suyati, Rosnawati, Sundari, Iin Marlina dan untuk adik saya, Supiyanto, Iis Karlina, Endang Syafitri.
6. Bapak Ahmad Faizal, ST.MT Selaku Dosen pembimbing penulis, selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagai pembimbing akademik yang selalu membantu memberikan inspirasi, motivasi, dan kesabaran memberikan arahan maupun kritikan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Ibu Zulfatri Aini, ST.MT selaku Dosen Penguji I dan Ibu Nanda Meififta, B.Sc, M.Sc selaku Dosen penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.
8. Kepada Sri Mulyani SE tercinta yang sangat saya sayang, yang tak henti-hentinya selalu memberikan semangat, motivasi, nasehat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Pimpinan, Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro serta Fakultas Sains dan Teknologi.
11. Sahabat dan rekan seperjuangan di Teknik Elektro (Nurul Atika Lubis ST, Yopika Abdullah ST dan Syahril ST) serta seluruh rekan-rekan di Jurusan Teknik Elektro.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini mulai dari awal hingga selesai yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya semoga ilmu yang diberikan kepada penulis dapat bermanfaat.

Semoga bantuan yang diberikan dalam bentuk apapun mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulisan karya ilmiah selanjutnya. Penulis juga berharap semoga penulisan laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua terutama pada dunia pendidikan dan menjadi acuan penelitian selanjutnya. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Desember 2015
Penulis

Wawan Hartono



DAFTAR ISI

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 PenelitianTerkait	II-1
2.2 Dasar Teori	
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	II-3
2.2.2 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	II-3
2.2.3 Prinsip Operasi Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).....	II-6



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.4 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	II-8
2.2.5 <i>Cooling Water System</i>	II-9
2.2.6 Instrumentasi Pada <i>Cooling Water System</i>	II-10
2.2.7 <i>Fuel Oil supply</i>	II-12
2.2.8 Instruemntasi pada <i>Fuel Oil Supply</i>	II-13
2.2.9 Konversi Energi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	II-14
2.3 Teori Instrumentasi	II-15
2.3.1 Teori Keandalan (<i>Reliability</i>)	II-16
2.3.2 Kajian Keandalan	II-16
2.3.3 Terminologi Keandalan	II-17
2.3.4 Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)	II-18
2.3.5 Tujuan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	II-19
2.3.6 Langkah-Langkah Analisa Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	II-19
2.3.7 Peninjauan Kembali Proses	II-21
2.4 Analisa Pareto	II-26
2.5 Analisa Ketersediaan (<i>Avaibillity</i>)	II-28
2.6 Perawatan (<i>Maintenance</i>)	II-29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian	III-1
------------------------------	-------

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perawatan (<i>Maintenance</i>)	IV-1
4.1.1 Langkah-langkah <i>Maintenance Cooling Water System</i>	IV-3
4.1.2 Analis Keandalan <i>Cooling Water System</i> (PLTG) Unit 3 Pekanbaru	IV-3
4.1.3 Hasil Metode Kualitatif (FMEA) Pada Analisis <i>Cooling Water System</i>	IV-4
4.1.4 Analisa Ketersediaan (<i>Avaibillity</i>)	IV-7
4.1.5 Analisa Pareto	IV-8



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.6 Analisa Pareto <i>Cooling Water System</i>	IV-9
4.2 Langkah-langkah <i>Maintenance Fuel Oil Supply</i>	IV-9
4.2.1 Analisis Keandalan <i>Fuel Oil Supply</i> (PLTG) Unit 1 Pekanbaru	IV-10
4.2.2 Hasil Metode Kualitatif (FMEA) Pada Analisis <i>Fuel Oil Supply</i>	IV-10
4.2.3 Analisa Pareto <i>Fuel Oil Supply</i>	IV-14

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP